ADANSONIA, sér. 2, 7 (2) 1967.

ÉTUDE ANATOMIQUE DES ÉPINES DE QUELQUES PALMIERS

par
Jean HUARD

SOMMAIRE : Description anatomique d'épines portées par les feuilles ou les spathes d'inflorescences de 16 espèces de Palmiers actuels appartenant à 11 genres et 4 familles.

INTRODUCTION

Le présent travail a été entrepris dans le but de préciser les affinités botaniques de Palmiers épineux fossiles du Néogène des Landes (J. HUARD, 1967) par comparaison de la structure anatomique de leurs épines avec celle des épines de divers groupes de Palmiers actuels (bactroïdes, lépidocaryoïdes, phénicoïdes et sabaloïdes). En effet, les points de comparaison manquaient entre Palmiers fossiles et Palmiers actuels en raison de l'extrême rareté des travaux concernant ces derniers. P. B. TOMLINSON, dans son ouvrage sur l'anatomie des Palmiers (1961, p. 30), cite K. RUDOLPH (1911, pl. 3, fig. 6-7) qui a publié deux photographies de la coupe transversale d'une épine d'*Acrocomia sclerocarpa* Mart. et L. BUSCALIONI et G. CATALANO (1928, fig. 39) qui donnent le schéma de la coupe transversale d'une épine de *Phœnix canariensis*. Il faut ajouter à ces deux références la description plus récente de la section transversale d'épines d'*Ancistrophyllum secundiflorum* Wendl. (C. GINIEIS, 1960, p. 738-739).

Nous avons adopté comme guide à cette étude la classification des Palmiers de P. B. TOMLINSON basée sur leur anatomie; les groupes concernés par la présente description sont les suivants : palmiers bactroïdes, lépidocaryoïdes, phénicoïdes et sabaloïdes, correspondant respectivement aux *Cocoideæ* p. p., *Lepidocaryoideæ*, *Phœnicoideæ* et *Coryphoideæ* de la classification de O. BECCARI et R. E. G. PICHI-SERMOLLI, 1956 (*in* P. B. TOMLINSON, 1961, tabl. 1).

Les palmiers (surtout bactroïdes et lépidocaryoïdes) peuvent porter des épines sur la plupart de leurs organes : folioles, rachis et bases foliaires, tronc, racines, inflorescences. Les épines étudiées ici ont été récoltées uniquement sur des feuilles et des spathes d'inflorescences. Les coupes transversales et longitudinales effectuées à main levée ont été traitées par la méthode de la double coloration et montées dans le Baume du Canada. Les coupes transversales décrites et schématisées (Pl. 1 à 4)

proviennent de la région proximale de l'épine, le plus près possible de l'insertion, dans la région où les structures sont les plus complètes et les plus constantes (niveau analogue à la *section basilaire* du pétiole des feuilles de Dicotylédones de E. W. SINNOT [1914]).

DESCRIPTION

L'organisation de ces quelques épines qui appartiennent à des genres très divers varie cependant assez peu dans l'ensemble. Les tissus sclérifiés, en particulier, sont toujours présents et souvent très abondants; les faisceaux cribro-vasculaires, parfois nombreux, demeurent toujours peu importants et ne présentent généralement que 1 ou 2 vaisseaux de faible diamètre; en coupe longitudinale la paroi des vaisseaux apparaît rayée ou réticulée (35-70 épaississements de lignine sur une hauteur de 100 μ, plus ou moins épais et serrés).

PALMIERS BACTROÏDES

1. **Acrocomia sclerocarpa** Martius (Pl. 1, fig. b; Pl. 4, fig. 1 et 2).

Amérique tropicale. Serres du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris, juin 1966).

Épines de 5-15 mm de longueur, isolées, portées par le rachis des feuilles.

COUPE TRANSVERSALE : L'ensemble est très sclérifié, la face supérieure plane, la face inférieure convexe. L'*épiderme* est constitué de cellules fortement sclérifiées de 6-10 μ de hauteur et 5-10 μ de largeur, à face externe légèrement convexe; la cuticule épaisse de 1 μ environ a un aspect légèrement ondulé. Immédiatement sous cet épiderme l'*anneau fibreux* est formé de fibres étroites, de diamètre croissant en direction centripète (5-18 μ) et dont la paroi atteint au maximum 3 μ d'épaisseur. La *région centrale* est occupée par de grandes cellules de parenchyme sclérifié à paroi assez épaisse (1,5 μ), laissant entre elles des méats relativement importants. Les *faisceaux cribro-vasculaires* (au nombre de 10 à 12 dont les 6 principaux sont alignés dans la région médiane) ne comportent que 4 à 6 cellules de phloème et de xylème dont 1 à 2 vaisseaux seulement, et sont entourés d'un anneau de fibres (diamètre : 5-10 μ, épaisseur de la paroi : 2 μ).

COUPE LONGITUDINALE : Les *fibres* possèdent des ponctuations simples de 1 à 2 μ de diamètre. Les *cellules de parenchyme* sclérifié ont une section allongée verticalement de 130 à 190 μ de hauteur; les ponctuations des parois sont simples (1 à 2,5 μ de diamètre). Les *stegmatas* n'ont pas été observés sur cette coupe.

2. **Aiphanes caryotaefolia** H. Wendl. (Pl. 1, fig. a) .

Mexique. Serres du Muséum, Paris, février 1966.

Épines de 4-5 cm de longueur, portées par le rachis foliaire.

Coupe transversale : Son contour est sensiblement elliptique. L'*épiderme* est formé de cellules tout à fait semblables aux fibres immédiatement sous-jacentes. L'*anneau fibreux* périphérique de 80 μ environ d'épaisseur se compose de fibres de petit diamètre (8-13 μ), à paroi épaisse (3,5 μ), atteignant 20 μ de diamètre vers l'intérieur. La région centrale est occupée par des cellules de *parenchyme* légèrement sclérifiées (diamètre maximal : 20 μ, épaisseur des parois : 0,8 μ) séparées par des méats. Les *faisceaux cribro-vasculaires* (10 à 12), alignés assez régulièrement le long de la face inférieure de l'épine, sont constitués chacun de quelques cellules de phloème (15 environ) et de xylème (30 environ parmi lesquelles on reconnaît 1 à 4 vaisseaux de 10 μ de diamètre); un anneau épais de fibres entoure complètement ces faisceaux (diamètre des fibres : 8-12 μ; épaisseur de la paroi : 1 μ).

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme sclérifié* ont une hauteur variant de 300 μ au contact de fibres à 90 μ au centre de la coupe. Les *stegmatas* bien visibles et nombreux renferment des concrétions en « forme de chapeau » mesurant 8 μ de diamètre et 4 à 5 μ d'épaisseur maximale.

3. **Astrocaryum sclerophyllum** Drude (Pl. 1, fig. f).

Brésil. Herbier du Muséum, Paris : *Glaziou 22281*.
Épines d'environ 4 cm de longueur, portées par le limbe foliaire.

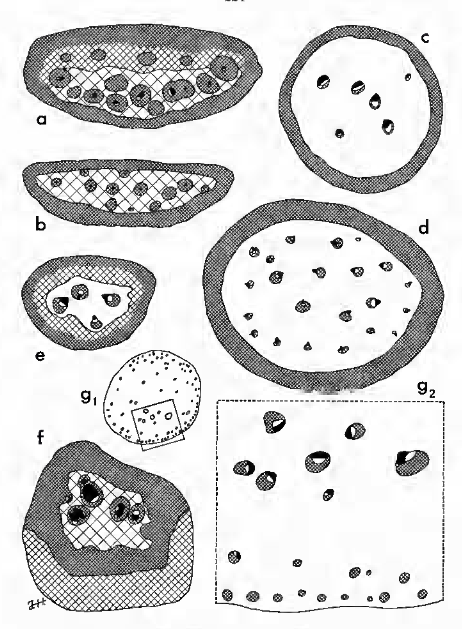
Coupe transversale : L'anneau de fibres périphérique de contour sensiblement elliptique est très important; il mesure 120 μ d'épaisseur à la partie supérieure et 280 μ à la partie inférieure de la coupe (dont un arc externe de fibres mucilagineuses (?) de 160 μ d'épaisseur; le diamètre des fibres varie de 6-10 μ dans la région externe à 15-22 μ dans la région interne (épaisseur des parois : 3 μ). Les cellules de *parenchyme* de la région centrale sont sclérifiées (épaisseur de la paroi : 1,5 μ), arrondies (diamètre : 7-24 μ) et séparées par des méats. On compte environ 6 *faisceaux cribro-vasculaires* peu importants (phloème : 15 cellules, xylème : 30 à 40 cellules dont 6-8 vaisseaux de 23 μ de diamètre maximal), entourés chacun d'un anneau de fibres (6-14 μ de diamètre).

Coupe longitudinale : Le *parenchyme* sclérifié est semblable à celui d'*Acrocomia sclerocarpa*. Il n'y a pas de *stegmatas* visibles.

4. **Bactris cubensis** Burret (Pl. 1, fig. e : Pl. 3, fig. e; Pl. 4, fig. 5).

Cuba. Herbier du Muséum, Paris : Frère *Léon 10561*.
Épines de spathe d'inflorescence.

Coupe transversale : Son contour est à peu près elliptique à face supérieure aplatie. Les *cellules épidermiques* (Pl. 3, fig. e) très sclérifiées ont une base rectiligne (largeur : 8-10 μ; hauteur : 10-12 μ) et une face externe convexe à paroi épaissie; l'épaisseur de la cuticule varie (maximale dans l'axe de la cellule). Les *fibres* de 12 à 20 μ de diamètre (épaisseur



Pl. 1. — Schémas d'ensemble des coupes transversales effectuées dans la région proximale des épines de : **a, Aiphanes caryotaefolia** Wendl.; **b, Acrocomia sclerocarpa** Mart.; **c, Bactris jamaicana** Bailey; **d, Bactris horrida** Oerst; **e, Bactris cubensis** Burret; **f, Astrocaryum sclerophyllum** Drude; **g, Desmoncus polyacanthos** Mart. (g 2, détail de la partie encadrée de g1). (Grossissements : a-f et g2 : × 60; g1 : × 10).

de la paroi : 3 μ) constituent un anneau périphérique régulier de 80 μ environ d'épaisseur. Les cellules de *parenchyme* de la région centrale, cellulosiques ou peu sclérifiées sont arrondies (12-25 μ de diamètre) et séparées par des grands méats de 5 μ de hauteur. Les 4 *faisceaux cribro-vasculaires* sont très peu importants (5-7 cellules de phloème et 12 de xylème dont 3 à 4 vaisseaux de 12 μ de diamètre au maximum); le massif de phloème est coiffé par une calotte peu importante de fibres de 6 à 14 μ de diamètre.

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* ont une section rectangulaire plus ou moins arrondie de 50-130 μ de hauteur; leurs parois portent des ponctuations simples atteignant 4 × 2 μ de diamètre. Les *stegmatas* ont un contour arrondi de 17 μ de diamètre; les concrétions « en forme de chapeau » mesurent 15 μ de diamètre et 9 μ d'épaisseur.

5. **Bactris horrida** Oerst (Pl. 1, fig. d; Pl. 4, fig. 3).

Nicaragua. Herbier du Muséum, Paris, *Levy 1367*.
Épines fines et aiguës de 5 cm environ de longueur.

Coupe transversale : De contour elliptique elle est peu sclérifiée dans l'ensemble. Les *cellules épidermiques* peu différentes des fibres sous-jacentes s'en distinguent seulement par leur forme (face interne aplatie, face externe convexe (hauteur : 6-10 μ; largeur : 8-12 μ) et par l'épaisseur moindre de leur paroi. Les *fibres périphériques* constituent un anneau de 100 μ environ d'épaisseur; elles passent progressivement aux cellules de parenchyme peu sclérifiées de la région centrale (et parfois de grande taille : 45 μ de diamètre). Les *faisceaux cribro-vasculaires*, nombreux (20 environ) et disposés sensiblement sur 3 arcs concentriques, renferment seulement une quinzaine de cellules de phloème et autant de cellules de xylème, parmi lesquelles 2 vaisseaux de 25 μ de diamètre maximal.

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* de section rectangulaire ou arrondie, de 40 à parfois 180 μ de hauteur, possèdent de nombreuses ponctuations de 1,5 μ de diamètre sur leurs parois. Pas de *stegmatas* visibles.

6. **Bactris jamaicana** Bailey (Pl. 1, fig. c).

Jamaïque. Herbier du Muséum, Paris, *W. Hooker 1845*.
Épine aiguë de 1 mm de diamètre et de 50 mm de longueur, portée par le rachis foliaire.

Coupe transversale : Cette épine est très semblable à celle de l'espèce précédente mais elle possède moins de faisceaux cribro-vasculaires. Les *cellules épidermiques* (hauteur : 13 μ, largeur : 8 μ environ) ont une paroi externe convexe très épaisse : 6-7 μ. Les *fibres* disposées en anneau de 40 μ d'épaisseur entourent une zone centrale *parenchymateuse* composée de cellules arrondies, mesurant de 12 à 40 μ de diamètre

et séparées par des méats. Les *faisceaux cribro-vasculaires* au nombre de 6 ne présentent que quelques éléments de xylème (2 à 3 vaisseaux de petit diamètre) et de phloème, limité extérieurement par un arc fibreux peu important (10 fibres environ à paroi fine : 1 μ d'épaisseur).

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* plus ou moins allongées ont une hauteur très variable : 90-300 μ. Pas de *slegmalas* visibles.

7. **Desmoncus polyacanthos** Martius (Pl. 1, fig. g1 et g2; Pl. 3, fig. c).

Guyane française. Herbier du Muséum, Paris, *F. Hallé 846.*

Épines isolées sur le rachis foliaire, larges (diamètre à la base : 2,5 mm) et courtes (6 mm).

Coupe transversale : Sensiblement circulaire, elle ne présente pas d'anneau fibreux périphérique. Les *cellules épidermiques* larges de 12 à 20 μ, hautes de 10 à 12 μ, ont une cuticule épaisse (1,5 μ en moyenne). De nombreux *faisceaux fibreux* sont disséminés au sein d'un parenchyme cellulosique parfois légèrement sclérifié. On distingue trois catégories de faisceaux : 1° faisceaux périphériques de petite taille (20-40 μ,rarement 70 μ de diamètre) composés uniquement de fibres (8-10 μ de diamètre, épaisseur de la paroi : 2 μ) et fréquemment entourés de stegmatas dont les concrétions sont « en forme de chapeau » (Pl. 3, fig. c); 2° faisceaux de même type plus importants vers le centre de la coupe; 3° une douzaine de faisceaux *cribro-vasculaires* disposés sur deux arcs à la partie inférieure de la coupe : le phloème peu abondant (10 à 30 cellules) est entouré par une calotte de fibres; le xylème renferme 2 à 4 vaisseaux de 8 à 15 μ de diamètre.

Coupe longitudinale : Les *slegmalas* disposés le long des fibres sont nombreux; ils renferment des concrétions « en forme de chapeau » de 5 μ de diamètre et de 2,5 μ d'épaisseur maximale.

PALMIERS LÉPIDOCARYOÏDES

1. **Calamus** sp. (Pl. 2, fig. c 1 et c 2).

Côte d'Ivoire. Collection *C. Ginieis*, Muséum, Paris.

Épines isolées ou groupées sur les bases des feuilles, aplaties et longues de 2 cm environ.

Coupe transversale : La face supérieure des épines est convexe, la face inférieure aplatie; l'ensemble des tissus apparaît très sclérifié. Les *cellules épidermiques*, bien reconnaissables, cellulosiques, ont une section rectangulaire (largeur : 12-16 μ; hauteur : 5 μ); elles sont recouvertes par une cuticule très fine et régulière. L'*anneau fibreux* sous-épidermique est important et d'épaisseur inégale : 160 μ à la face supérieure,

80 μ à la face inférieure; les fibres externes sont plus étroites (diamètre : 6-10 μ; épaisseur de la paroi : 3 μ) que les plus internes (diamètre atteignant 20 μ, épaisseur de la paroi : 2,5 μ). Les cellules de *parenchyme* de la région centrale sont sclérifiées (diamètre : 20-30 μ; épaisseur de la paroi : 1,5 μ) et séparées par des méats. Les *faisceaux cribro-vasculaires* très peu importants sont régulièrement disposés sur une seule ligne à proximité de l'épiderme inférieur.

Coupe longitudinale : Les concrétions des *slegmalas*, en forme d'ellipsoïdes, mesurent 6-6,5 × 7 μ.

2. **Calamus tenuis** Roxb. (Pl. 2, fig. b1 et b2; Pl. 4, fig. 6).

Indochine. Herbier du Muséum, Paris, *Poilane 3311.*

Épines courtes (10 mm de longueur) et courbes portées par le rachis foliaire.

Coupe transversale : La section (1500 × 1600 μ) est arrondie dans sa partie supérieure et triangulaire dans sa région inférieure qui renferme les faisceaux cribro-vasculaires. Les *cellules épidermiques* très régulières ont une section rectangulaire (hauteur : 7-10 μ; largeur : 22-30 μ), la cuticule de 1,5 μ environ d'épaisseur à la face supérieure de l'épine atteint 4 μ à la face inférieure. L'*anneau fibreux* périphérique, de 400 μ environ d'épaisseur, est très sclérifié dans sa partie supérieure (Pl. 2, fig. b1); les fibres de diamètre variable (10-30 μ) ont une paroi épaisse (4 μ).La région centrale est occupée par de grandes cellules de *parenchyme* arrondies, légèrement sclérifiées. Les *faisceaux cribro-vasculaires* très réduits se composent de quelques éléments de phloème et de xylème dont 2 à 3 vaisseaux de 10 μ de diamètre; ils sont coiffés du côté du phloème par une calotte épaisse de fibres (8-18 μ de diamètre) et à paroi épaisse (4 μ).

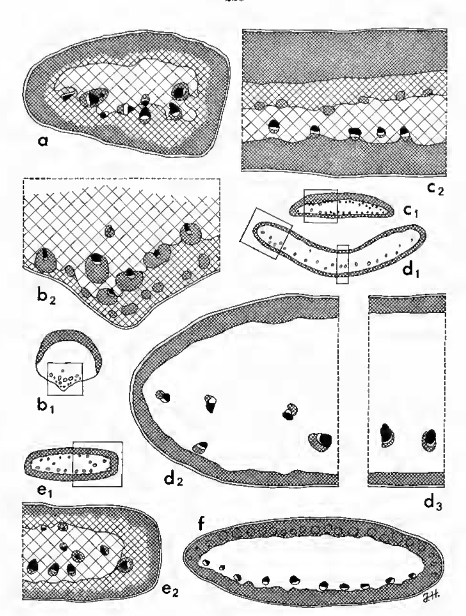
Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* de la région centrale sont très régulières (section rectangulaire arrondie de 55 à 65 μ de hauteur) et présentent de nombreuses ponctuations simples de 2,5 μ de diamètre. Les *slegmalas* renferment des concrétions très globuleuses de 9 à 12 μ de diamètre munies de pointes saillantes (Pl. 4, fig. 6).

3. **Daemonorops didymophylla** Beccari (Pl. 2, fig. f; Pl. 4, fig. 7).

Malaisie. Serres du Muséum, Paris, Juin 1966.

Épines aplaties, isolées ou groupées par 3 à 5, portées par les bases des feuilles.

Coupe transversale : Le pourtour de la section est elliptique, limité par un *épiderme* dont les cellules, très régulières, ont une section rectangulaire (hauteur : 6,5 μ; largeur : 6-10 μ; épaisseur de la cuticule : 2 μ). L'*anneau sclérifié* est régulier (65 μ de largeur) : parmi les cellules de parenchyme sclérifié on distingue, dans la moitié supérieure de la coupe, d'assez nombreux faisceaux de fibres de petit diamètre (8-12 μ) à paroi épaisse (2,5 μ). Les cellules de *parenchyme* de la région centrale



Pl. 2. — Schémas d'ensemble des coupes transversales effectuées dans la région proximale des épines de : a, **Metroxylon sagu** Rottb., f. **longispina** Gischel; **b1** et **b2**, **Calamus tenuis** Roxb.; **c1** et **c2**, **Calamus sp.**; **d1**, **d2** et **d3**, **Daemonorops longispathus** Becc., var. **mollispinus**; **e1** et **e2**, **Daemonorops Pierreanus** Becc.; **f**, **Daemonorops didymophylla** Becc. (Grossissements : a, b2, c2, d2, d3, e2, f : × 60; b1 et c1 : × 10; d1 : × 8; e1 : × 20).

sont très peu sclérifiées (épaisseur de la paroi : 1,5 μ; diamètre : 20-40 μ) et restent toujours séparées par des méats. Les faisceaux *cribro-vasculaires* (10 environ) sont diposés sur un arc à la face interne de la moitié inférieure de l'anneau sclérifié; ils se composent de quelques cellules de phloème et de xylème (2 à 3 vaisseaux) entourés par un manchon d'une seule assise de fibres sclérifiées.

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* de la région centrale ont une section arrondie de 25 à 65 μ de hauteur. Les *slegmalas* nombreux, de 10 à 13 μ de diamètre, ont leur paroi adjacente aux fibres épaissie en calotte particulièrement nette (Pl. 4, fig. 7); les concrétions ont une forme globuleuse assez irrégulière et font de 6 à 8 μ de diamètre.

4. **Daemonorops longispathus** Beccari, var. **mollispinus** (Pl. 2, fig. d1 à d3).

Indochine. Herbier du Muséum, Paris, *Poilane 4945.*
Épines de 50 mm environ de longueur portées par le rachis foliaire.

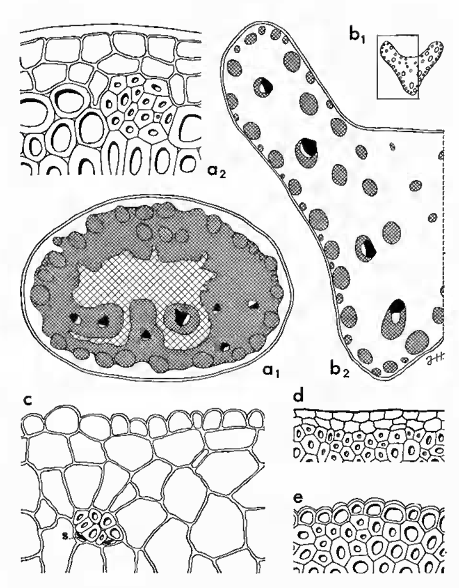
Coupe transversale : Mise à part leur grande taille ces épines sont très semblables à celles de l'espèce précédente. La section, cependant, a un contour concavo-convexe (0,7 × 5 mm) au lieu d'être elliptique; l'ensemble des tissus est peu sclérifié. L'*anneau fibreux* périphérique constitué seulement de 5 à 6 assises de fibres mesure : 80-120 μ à la face supérieure, 80-105 μ à la face inférieure de l'épine. La région centrale est occupée par des cellules de parenchyme légèrement sclérifié (40-100 μ de diamètre), séparées par de petits méats (hauteur : 1 μ). Les *faisceaux cribro-vasculaires* (20 environ) sensiblement alignés dans la partie inférieure de la coupe sont très réduits : quelques éléments de phloème et de xylème parmi lesquels se distinguent 2 à 3 vaisseaux dont 1 atteint 26 μ de diamètre. Le massif de phloème est coiffé par une calotte fine de fibres de sclérenchyme (5-20 fibres de 6-15 μ de diamètre, disposées en 1 ou 2 couches).

Coupe longitudinale : Pas de *slegmalas* visibles.

5. **Daemonorops Pierreanus** Beccari (Pl. 2, fig. e1 et e2; Pl. 3, fig. d).

Cochinchine. Herbier du Muséum, Paris, Coll. *Chevalier 40508*, Annam.
Épines de 20 à 30 mm de longueur, portées par le rachis foliaire.

Coupe transversale : Ces épines de contour rectangulaire arrondi sont très sclérifiées. Les *cellules épidermiques* ont une section allongée (largeur : 8-15 μ, hauteur : 5 μ) et une cuticule épaisse : 1,5-2 μ. Une assise sous-épidermique constituée de cellules de parenchyme est tout à fait semblable à l'épiderme. L'*anneau fibreux* sous jacent, d'épaisseur régulière (80 μ), est constitué de fibres de sclérenchyme de petit diamètre (8-13 μ) à parois épaisses (3-4 μ); dans la région centrale elles passent



Pl. 3. — Schémas d'ensemble des coupes transversales effectuées dans la région proximale des épines de : **a1, Plectocomia assamica** Griff. ; **b1** et **b2, Phoenix reclinata** Jacq. — Coupes transversales d'épines : détail de l'épiderme supérieur et des tissus sous-jacents chez : **a2, Plectocomia assamica** Griff. ; **c, Desmoncus polyacanthos** Mart. (S : stegmata) ; **d, Daemonorops Pierreanus** Becc. ; **e, Bactris cubensis** Burret. (Grossissements : a1 et b2 : × 60 ; b1 : × 10 ; a2, c, d, et e : × 400).

progressivement à des cellules de parenchyme sclérifié (cellules arrondies de 7-25 μ de diamètre). Les *faisceaux cribro-vasculaires* nombreux (20 environ) sont disposés dans l'ensemble sur deux arcs parallèles aux faces supérieure et inférieure de l'épine; chaque faisceau comprend environ 10 cellules de phloème et 20 de xylème dont 1 à 3 vaisseaux de 13 μ de diamètre moyen, accompagnées de 3 à 5 fibres de sclérenchyme.

Coupe longitudinale : Les cellules de parenchyme de l'assise sous-épidermique ont des extrémités effilées en biseau (hauteur : 45-55 μ). Les cellules de *parenchyme* sclérifié ont une section rectangulaire, de hauteur variable (100 μ au contact des fibres, 45 μ dans la région centrale). Pas de *stegmatas* visibles.

6. **Metroxylon sagu** Rottb., f. **longispina** Gischel (Pl. 2, fig. a)

Java, Batavia. Herbier du Muséum, Paris, Legs *Bahl v. d. Brinh 3947.*

Épines de 8 mm de longueur portées par les bases des feuilles.

Coupe transversale : Les *cellules épidermiques*, petites (4 × 4 μ), ont une cuticule fine (0,8 μ environ). L'*anneau fibreux* (épaisseur : 160-200 μ) est composé de nombreuses fibres de sclérenchyme de petit diamètre (5-12 μ, épaisseur de la paroi : 2 μ). On passe sans transition au *parenchyme* légèrement sclérifié de la région centrale; les cellules arrondies (diamètre : 12-30 μ), à parois minces (1 μ) sont séparées par des méats. Les *faisceaux cribro-vasculaires* accolés à l'anneau fibreux du côté inférieur de l'épine ne prennent jamais une grande importance et ne renferment que quelques cellules de phloème peu distinctes et une vingtaine de cellules de xylème parmi lesquelles 1 ou 2 vaisseaux.

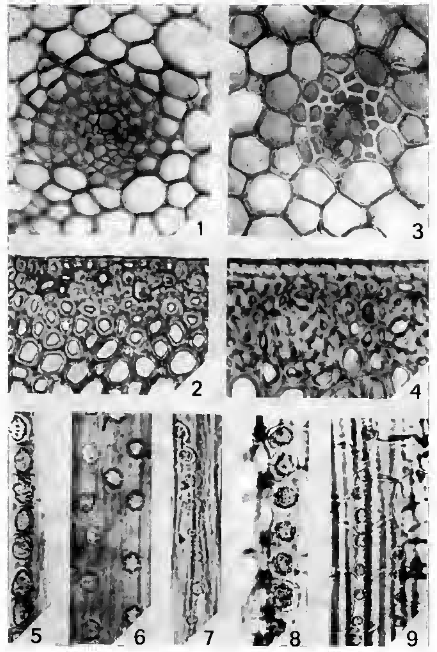
Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* sclérifié ont une section rectangulaire ou elliptique dont la hauteur varie de 65 à 130 μ. Pas de *stegmatas* visibles.

7. **Plectocomia assamica** Griff. (Pl. 3, fig. a 1 et a 2).

Assam. Herbier du Muséum, Paris, Dr. *King*, 14 mars 1891, cultivé au jardin botanique de Calcutta.

Épines longues de 12 mm, disposées en petits groupes sur la base des feuilles.

Coupe transversale : Son contour est sensiblement ovale; les tissus en sont très sclérifiés. Les *cellules épidermiques* ont une section carrée ou rectangulaire (hauteur : 13 μ; largeur : 16-22 μ); leur cuticule est très épaisse (5 μ). Sous l'épiderme existent 1 ou 2 assises de cellules de parenchyme cellulosique atteignant 15 μ de hauteur et 40 μ de largeur. L'*anneau fibreux* épais est composé de fibres sclérifiées de 12 à 22 μ de diamètre; certains îlots périphériques de 40-90 μ de diamètre se distinguent par la petite taille (12 μ de diamètre maximal) des 15 à 50 fibres qu'ils renferment. Dans la partie interne et inférieure de cet anneau se rencontrent quelques



Pl. 4. — **1-4**, Détails de coupes transversales effectuées dans la région proximale d'épines de Palmiers et montrant soit un faisceau cribro-vasculaire (1 et 3), soit l'épiderme supérieur et les tissus immédiatement sous-jacents (2 et 4) : **1** et **2**, **Acrocomia sclerocarpa** Mart.; **3**, **Bactris horrida** Oerst.; **4**, **Daemonorops didymophylla** Becc. — **5-9**, Détails de coupes longitudinales montrant les stegmatas et leurs concrétions chez : **5**, **Bactris cubensis** Burret; **6**, **Calamus tenuis** Roxb.; **7**, **Daemonorops didymophylla** Becc.; **8**, **Livistona chinensis** R. Br.; **9**, **Phoenix reclinata** Jacq. (Photographies de l'auteur; grossissement : × 500).

faisceaux cribro-vasculaires très réduits ; les vaisseaux ne sont pas repérables. La région centrale est occupée par des cellules de *parenchyme* sclérifié, sensiblement isodiamètriques.

Coupe longitudinale : Les *stegmatas* sphériques (10 à 15 µ de diamétre) ont une paroi nettement épaissie au contact des fibres; leurs concrétions sphériques (diamètre : 8 µ) ont un aspect échinulé.

PALMIERS PHÉNICOÏDES

Phoenix reclinata Jacq. (Pl. 3, fig. b1 et b2; Pl. 4 fig. 9).

Afrique tropicale et Australie. Serres du Muséum, Paris, février 1966.

Épines de 60 mm de longueur, portées par le rachis foliaire.

Coupe transversale : La section a la forme d'un V épais, à contour arrondi. Elle est limitée par un *épiderme* dont les cellules sont régulières (largeur : 10 µ; hauteur : 6 µ) et recouvertes par une cuticule très fine. L'épiderme est bordé intérieurement par une couche de cellules régulières de 32 µ de largeur. De nombreux *faisceaux fibreux* sont répartis, au sein d'un parenchyme cellulosique, sensiblement sur trois arcs : un arc inférieur le long de l'épiderme inférieur, un arc supérieur le long de l'épiderme supérieur sauf dans la région médiane où il est plus profond, et enfin un arc occupant une position intermédiaire. Ces faisceaux de 40 à 120 µ de diamètre sont composés exclusivement de fibres sclérifiées de 8 à 17 µ de diamétre (épaisseur de la paroi : 3 µ environ). Les *faisceaux cribro-vasculaires*, au nombre de 7, sont disposés dans la région moyenne de l'épine; le plus important d'entre eux occupe une position médiane. Le phloème est bien visible, surmonté d'une calotte de fibres sclérifiées de 8-15 µ de diamètre; le xylème, facilement observable aussi, et bordé par un mince croissant de fibres, renferme 1 à 5 vaisseaux de 30 µ de diamètre maximal. Les cellules de *parenchyme* cellulosique sont arrondies (diamétre : 40-45 µ) et séparées par des méats.

Coupe longitudinale : Les cellules de *parenchyme* cellulosique sont toutes isodiamétriques (diamétre : 40 µ environ). Les *stegmatas* de contour peu net (hauteur : 13-15 µ; largeur : 7-9 µ) renferment des concrétions globuleuses de 6,5 à 8 µ de diamètre, à pointes peu proéminentes.

PALMIERS SABALOÏDES

Livistonia chinensis R. Br. (Pl. 4, fig. 8).

Mexique. Serres du Muséum, Paris, février 1966.

Épines de 10-12 mm de longueur, portées par le pétiole des feuilles.

Coupe transversale : Elle est elliptique (1200 × 2000 µ); les tissus sont plus ou moins sclérifiés. Les *cellules épidermiques* sont régulières, sensiblement trapézoïdales ; leur base rectiligne mesure de 13 à 20 µ de largeur; leur hauteur est de 12 µ; elles sont recouvertes par une cuticule

épaisse (2,5 μ) qui s'insère en coin entre leurs parois radiales dans leur partie externe. L'épiderme est bordé intérieurement par une assise de cellules de *parenchyme* cellulosique de section carrée ou arrondie (hauteur : 10-13 μ). Sous cette couche existe un anneau important (400 μ d'épaisseur) de *fibres* sclérifiées (diamètre maximal : 23 × 30 μ; épaisseur de la paroi : 2, 5 μ). Le passage se fait progressivement vers la région centrale par des cellules de parenchyme sclérifié de section ovale (15-40 × 25-65 μ) séparées par des méats triangulaires de 5 μ de hauteur. Les *faisceaux cribro-vasculaires* peu nombreux, disséminés dans cette région centrale, demeurent toujours peu importants (90 μ de diamètre, parfois 200 × 100 μ); ils présentent 1 ou 2 vaisseaux de 20 μ de diamètre et sont entourés par 1 ou 2 assises de fibres de 13 μ de diamètre moyen, à paroi épaisse (1-2,5 μ).

Coupe longitudinale : Les *cellules sous-épidermiques* ont une section rectangulaire (hauteur : 13-20 μ). Les *fibres* sous-jacentes, simpliciponctuées, portent de nombreuses ponctuations simples de 2 μ de diamètre. Les cellules de *parenchyme* de la région centrale sont allongées verticalement (hauteur moyenne : 130 μ); certaines, plus arrondies (65-80 × 65 μ) contiennent des raphides d'oxalate de calcium. Les *stegmatas*, nombreux et bien visibles, ont une forme arrondie (18 μ de diamètre maximal), leur paroi adjacente aux fibres est très nettement épaissie; les concrétions (Pl. 4, fig. 8), sphériques, de 13 μ de diamètre au maximum, portent de nombreuses excroissances en forme de pustules peu proéminentes.

CONCLUSION

De l'étude anatomique des épines de ces quelques espèces de Palmiers se dégage un certain nombre de conclusions générales :
— Malgré d'assez grandes variations de taille et de forme ces épines présentent une organisation d'ensemble assez constante : section arrondie, plus ou moins elliptique; sclérenchyme abondant, souvent en anneau périphérique épais; région centrale parenchymateuse plus ou moins sclérifiée; faisceaux cribro-vasculaires plus ou moins nombreux, généralement disposés en arc dans la région inférieure de l'épine, toujours réduits à de rares éléments de phloème peu visibles et de xylème de petite taille. Il faut noter que l'origine des épines (portées par différentes parties de la feuille) ne semble pas avoir d'incidence sur leur structure anatomique.
— Les stegmatas sont présents à peu près dans la moitié des cas étudiés et toujours accolés aux fibres; ils appartiennent aux deux types connus chez les Palmiers, nommés, selon la forme de la concrétion silicifiée qu'ils contiennent, « sphériques » (caractéristiques entre autres des Palmiers lépidocaryoïdes, phénicoïdes et sabaloïdes) ou « en forme de chapeau » (chez les Palmiers bactroïdes par exemple). Cette observation est en parfait accord avec celles qui ressortent des travaux de P. B. Tomlinson (1961, p. 52-54).

— Les cellules èpidermiques des èpines de Palmiers lèpidocaryoïdes, phénicoïdes et sabaloïdes étudiées ici ont des parois et une forme régulières; elles sont parallélépipédiques et se trouvent séparées de l'anneau fibreux, quand il existe, par du parenchyme cellulosique; chez les Palmiers bactroïdes au contraire, elles sont une paroi épaisse et convexe vers l'extérieur et diffèrent peu des fibres sclérifiées sous-jacentes.

En résumé, parmi les quelques exemples étudiés, se dessinent deux catègories d'èpines de Palmiers d'après les critères suivants : forme des concrètions des stegmatas et des cellules èpidermiques. Cette sèparation correspond exactement à celle qui a été établie selon d'autres caractères anatomiques et morphologiques entre Palmiers bactroïdes d'une part et Palmiers lèpidocaryoïdes, phénicoïdes et sabaloïdes d'autre part.

Le présent travail est cependant trop limité en nombre d'espèces étudiées pour fournir des conclusions ayant une valeur discriminante sur le plan de la Systèmatique, ce qu'apporterait peut-être une étude comparative plus vaste touchant un très grand nombre d'espèces.

REMERCIEMENTS

Qu'il me soit permis d'exprimer ma gratitude à M[lle] A. LOURTEIG, Maître de Recherches au C.N.R.S. (Laboratoire de Phanérogamie du Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris), à M. H. ROSE, Jardinier chef (Muséum, Paris) ainsi qu'à M. C. GINIEIS (Laboratoire de Paléobotanique du Muséum, Paris), qui m'ont procuré les échantillons étudiés ici.

SOMMAIRE BIBLIOGRAPHIQUE

BECCARI, O. et PICHI-SERMOLLI, R. E. G. — *Subfamiliae Arecoidearum palmae gerontogea.* Webbia **11** : 1-188 (1956).

BUSCALIONI, L. et CATALANO, G. — I fillomi spinescenti delle *Asparagaceae* in rapporte alle foglii ipopeltate ed egliorgani motori delle Palme e delle Graminacee. Malpighia **31** (1-6) : 68-136, 43 fig. (1928).

GINIEIS, C. — Structure de la feuille d'un Palmier-liane : l'*Ancistrophyllum secundiflorum* Wendl. Bull. Inst. Fr. Afr. Noire **22**, A, 3 : 730-742, 13 fig. (1960).

— Les stegmatas : leur origine, leur développement, leur répartition. Bull. Soc. Linn. Lyon **7-8** : 282-290, 304-307, 2 pl. (1964).

HUARD J. — Restes épineux de palmier lépidocaryoïde du Néogène des Landes. Naturalia Monspeliensia, 4 fig., 3 pl., sous presse, Montpellier (1967).

RUDOLPH, K. — 1911 : Zur Kenntnis der Entfaltungseinrichtungen an Palmenblättern. Ber. dt. bot. Ges. **29** : 39-47, pl. 3 (1911).

SINNOTT, E. W. — Investigations on the phylogeny of the Angiosperms. I : The anatomy of the node as an aid in the classification of the Angiosperms. Am. J. Bot. **1** : 303-322 (1914).

TOMLINSON, P. B. — Anatomy of the Monocotyledons. II : *Palmae.* 453 p., 45 fig. h. t., 18 text.-fig., 9 pl., 3 tabl. Clarendon Press édit., Oxford (1961).

Laboratoires de Palynologie et Paléobotanique,
Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris,
et
Laboratoire de Botanique, Faculté des Sciences
de Paris.